

<Partial Translation>

JP-A-H11-101122

Paragraphs 0038, 0048 and 0051

[0038] If the temperature T1 of the exhaust gas 8 on the outlet side of the oxidation catalyst converter 10 sensed by the temperature sensor 14 is within a predetermined temperature range, the valve opening command V2 is outputted from the fuel injection timing determining device 17 at certain timing in an expansion stroke and an exhaustion stroke of the engine 1 based on the crankshaft rotation angle θ transmitted from the rotation angle sensor 16. The valve opening command V2 is provided to the electromagnetic valve 3 (see also Fig. 4) to perform the opening operation of the electromagnetic valve 3 for a predetermined time length.

[0048] If the temperature T1 of the exhaust gas 8 on the outlet side of the oxidation catalyst converter 10 sensed by the temperature sensor 14 is higher than 200C° and is lower than 500C° (Step S1), the secondary injection of the fuel 7 of a predetermined quantity is performed from the fuel injection nozzle 2 (Step S2). Meanwhile, the timer I included in the fuel injection timing determining device 17 starts counting the time (Step S3).

[0051] If the temperature T1 of the exhaust gas 8 on the outlet side of the oxidation catalyst converter 10 sensed by the temperature sensor 14 is higher than 900C° or if the temperature T2 of the exhaust gas 8 on the outlet side of the particulate elimination device 11 sensed by the temperature sensor 15 is higher than 700C° (Step S5) before an elapsed time since the timer I starts the counting of the time reaches fifteen minutes ($I < \text{fifteen minutes}$) (Step S4), the secondary injection is stopped (Step S6).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-101122

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁹
F 0 1 N 3/02
3/24
F 0 2 D 41/04
識別記号
3 2 1
3 8 5

F I
F 0 1 N 3/02
3/24
F 0 2 D 41/04
3 2 1 B
E
3 8 5 M

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-263735

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月29日

(71) 出願人 000005463

日野自動車工業株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 五十嵐 龍起

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野
自動車工業株式会社内

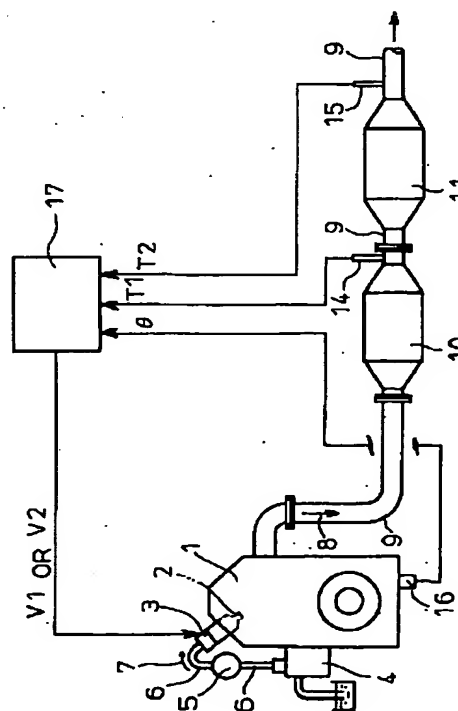
(74) 代理人 弁理士 山田 恒光 (外1名)

(54) 【発明の名称】 パティキュレート除去装置

(57) 【要約】

【課題】 装置を簡単な構成として全体を小型化し、延いてはコストダウンを図り、且つ装置の信頼性を向上させる。

【解決手段】 蓄圧式燃料噴射型ディーゼルエンジン1から排出された排気8を送給する排気通路9に、排気8の流れ方向上流側から下流側へ向けて、酸化触媒コンバータ10及びパティキュレート除去装置11を設置し、排気8の温度T1が所定の範囲にある場合に、蓄圧式燃料噴射型ディーゼルエンジン1へ燃料7の二次噴射を行い得るようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 蓄圧式燃料噴射装置を備えたエンジンの排気通路に、排気の流れ方向上流側から下流側へ向けて順次、排気中の炭化水素を酸化、燃焼させる触媒コンバータと排気中のパティキュレートを捕捉するためのパティキュレートフィルタを備えたパティキュレート除去装置とを設置すると共に、エンジンからの排気の排気温度を検出するセンサからの信号により、排気温度が所定の温度範囲にあるときに、前記蓄圧式燃料噴射装置から主噴射とは別個に遅いタイミングで燃料を噴射することにより前記触媒コンバータに炭化水素を供給し、触媒コンバータで発生する熱によってパティキュレートフィルタに捕捉されたパティキュレートを焼却、除去し得るよう構成したことを特徴とするパティキュレート除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パティキュレート除去装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、環境浄化の要求に伴い、自動車の排ガス規制は強化される傾向にあり、特に、ディーゼルエンジン車においては、排ガス中の NO_x （窒素酸化物）及び黒煙等のパティキュレートの規制が強化されている。

【0003】 前記 NO_x は、燃料噴射時期を遅延させる等して燃焼温度を低くすることにより低減可能であるが、反面、パティキュレートは増加するためエンジンから排出される排気中のパティキュレートを捕捉するよう、パティキュレート除去装置が使用されている。

【0004】 斯かるパティキュレート除去装置としては従来から種々の装置があるが、その一例は図9に示されている。

【0005】 図9に示すパティキュレート除去装置は逆洗再生式で、エンジンaから排出された排気bを導入するための排気通路cは二系統の排気通路に分岐され、各排気通路cの中途部には、パティキュレート除去装置dが接続されている。

【0006】 パティキュレート除去装置dのケーシングe内には、セラミックハニカムフィルタ等のエレメントから成るパティキュレートフィルタfが配設されると共に、各パティキュレートフィルタfの下流側には、該パティキュレートフィルタfに対しエアタンクg内の高圧エアをバルブhの開操作によって吹き付けるための逆洗エアノズルiと、逆洗エアノズルiによるパティキュレートフィルタfの逆洗時に、対応する側の排気通路cを閉止するための開閉器jとが配設されており、更に各パティキュレートフィルタfの上流側には、逆洗エアノズルiからの高圧エアによる逆洗によって吹き落とされた黒煙等のパティキュレートを回収し且つ電気ヒータkによって燃焼させるパティキュレート焼却部lが形成され

ている。

【0007】 図9に示すパティキュレート除去装置dにおいては、パティキュレートフィルタfにより目詰りが生じていない通常の運転時には、エンジンaから排出される排気通路c中のパティキュレートは、パティキュレート除去装置dのパティキュレートフィルタfを通過する際、該パティキュレートフィルタfに捕捉され、排気bは清浄ガスとなって排出される。

【0008】 一方、一定期間の運転により、パティキュレートフィルタfにパティキュレートが捕捉されて目詰りが生じ、排気抵抗が高まると、図示していない圧力検出器からの検出信号に基づく制御装置からの制御信号により、二系統あるうちの一方の系統の開閉器jが閉じ且つ対応する系統のバルブhが開き、エアタンクg内の高圧エアが逆洗エアノズルiから逆洗流として一方のパティキュレートフィルタfへ吹き付けられ、該パティキュレートフィルタfに付着していたパティキュレートは、パティキュレート焼却部lに吹き落とされ、該パティキュレート焼却部lにおいて、通電により昇温した電気ヒータkの熱によって焼却され、これにより一方のパティキュレートフィルタfの目詰りが解消されて排気抵抗が減少し、再びパティキュレートの捕集が可能となる。

【0009】 一方の系統のパティキュレートフィルタfの逆洗再生が完了すると、対応する系統のバルブhが閉じ且つ開閉器jが開いた後、他方の系統の開閉器jが閉じ且つ対応する系統のバルブhが開き、他方の系統のパティキュレートフィルタfの逆洗再生が前述と同様に行われる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 ディーゼルエンジン車に付する従来の図9に示すパティキュレート除去装置は、排気通路を二系統に分け、各系統ごとに夫々パティキュレート除去装置、電気ヒータ、逆洗エアノズル、バルブ、開閉弁を設けているため、装置システムが大掛かりで複雑な構成となると共に大型化し、その結果コストアップを招来し、又二系統の装置を交互に切換えて使用するため制御が複雑で装置の信頼性に欠ける、等の問題がある。

【0011】 本発明は上述の実情に鑑み、装置システムを簡単な構成として小型化し、延いてはコストダウンを図り、又装置の信頼性を向上させることを目的としたものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明のパティキュレート除去装置は、蓄圧式燃料噴射装置を備えたエンジンの排気通路に、排気の流れ方向上流側から下流側へ向けて順次、排気中の炭化水素を酸化、燃焼させる触媒コンバータと排気中のパティキュレートを捕捉するためのパティキュレートフィルタを備えたパティキュレート除去装置とを設置すると共に、エンジンからの排気の排気温度

を検出するセンサからの信号により、排気温度が所定の温度範囲にあるときに、前記蓄圧式燃料噴射装置から主噴射とは別個に遅いタイミングで燃料を噴射することにより前記触媒コンバータに炭化水素を供給し、触媒コンバータで発生する熱によってパティキュレートフィルタに捕捉されたパティキュレートを焼却、除去し得るよう構成したものである。

【0013】センサにより検出された排気温度が所定の温度範囲にある場合には、蓄圧式燃料噴射装置により主噴射とは別個に遅いタイミングで燃料を噴射することにより触媒コンバータに炭化水素を供給する。

【0014】このため、触媒コンバータでは炭化水素が酸化され燃焼して排気温度が上昇し、排気温度の熱によりパティキュレート除去装置のパティキュレートフィルタに捕捉されているパティキュレートが燃焼し、燃焼したパティキュレートは炭酸ガスとなって排気と共に大気中へ排出される。

【0015】その結果、パティキュレートフィルタに捕捉されていたパティキュレートは除去されてパティキュレートフィルタが再生される。

【0016】本発明によれば、簡単な装置でパティキュレートを除去してパティキュレートフィルタを再生することができるため、装置が小型化して設備コスト、運転コストを低減することができる。

【0017】又パティキュレートフィルタの再生時にラインを切替える必要がないため制御が簡単となって装置の信頼性が向上する。

【0018】更に酸化触媒コンバータを用いることによりパティキュレート除去率も向上する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照しつつ説明する。

【0020】図1～図5は本発明の実施の形態の一例である。

【0021】図中、1は蓄圧式燃料噴射型ディーゼルエンジン（以下、単にエンジンという）であり、該エンジン1の上部にはエンジン1の燃焼室へ燃料を噴射するための燃料噴射ノズル2及び燃料噴射ノズル2へ供給される燃料を制御するための電磁弁3が設けられている。

【0022】所定位置に設置された燃料噴射ポンプ4と燃料噴射ノズル2とは、中途部に燃料蓄圧室（コモンレール）5を備えた燃料管6により接続されており、燃料噴射ポンプ4により燃料蓄圧室5に蓄圧された燃料7は電磁弁3の開操作により燃料管6を通して燃料噴射ノズル2へ送給され、燃料噴射ノズル2からエンジン1の燃焼室へ噴射されるようになっている。

【0023】而して、燃料噴射ポンプ4、燃料管6、燃料蓄圧室5、電磁弁3、燃料噴射ノズル2により蓄圧式燃料噴射装置が構成されている。

【0024】エンジン1から排出された排気8を送給す

るための排気通路9の中途部には、排気8の流れ方向上流側から下流側へ向けて順次酸化触媒コンバータ10及びパティキュレート除去装置11が設置されている。

【0025】酸化触媒コンバータ10に用いる触媒は白金PtやパラジウムPdをセラミックスに担持させたものであり、排気8中に含まれる炭化水素HCは、酸化触媒コンバータ10の触媒の働きにより燃焼して排気8の温度を上昇させるようになっている。

【0026】図2、3に示すごとくパティキュレート除去装置11の円筒ケーシング12内には、セラミックハニカムフィルタ等のエレメントから成るパティキュレートフィルタ13が内蔵されている。

【0027】パティキュレートフィルタ13は円筒状であり、その内部には、軸方向に向けて形成され且つ排気入口側が開き排気出口側が閉塞された複数の排気導通孔13aと、排気導通孔13aと平行な状態で交互に配置され且つ排気入口側が閉塞され排気出口側が開いた複数の排気導通孔13bとを備え、排気8は、排気導通孔13aと13bを仕切る壁13cを排気導通孔13a側から13b側へ通過し得るようになっている。

【0028】排気通路9の酸化触媒コンバータ10とパティキュレート除去装置11との間、及び排気通路9のパティキュレート除去装置11出口側には、夫々排気通路9を流れる排気8の温度T1、T2を検出するために温度検出器14、15が取付けられている。

【0029】なお、温度検出器14は酸化触媒コンバータ10の入口側に取付け、温度検出器15はパティキュレート除去装置11の入口側に取付けても良い。

【0030】温度検出器14、15により検出した排気8の温度T1、T2及びエンジン1に設けられた回転角度検出器16により検出したクランク軸回転角度 θ は夫々データとして燃料噴射時期判定装置17へ与え得るようになっている。

【0031】燃料噴射時期判定装置17からは、回転角度検出器16により検出したクランク軸回転角度 θ を基に所定のタイミングでエンジンを駆動する主噴射のための弁開指令V1を出力し、電磁弁3へ与え得るようになっている。

【0032】又、温度検出器14で検出した酸化触媒コンバータ10出口側における排気8の温度T1が所定の温度範囲にある場合には、燃料噴射時期判定装置17からは、回転角度検出器16により検出したクランク軸回転角度 θ を基に所定のタイミングで二次噴射のための弁開指令V2を出力して電磁弁3へ与え得るようになっている。

【0033】次に本発明の実施の形態の作用を説明する。

【0034】エンジン運転時には、回転角度検出器16で検出したクランク軸回転角度 θ 及び温度検出器14、15で検出した排気8の温度T1、T2が燃料噴射時期

判定装置17に与えられる。

【0035】而して、燃料噴射時期判定装置17からは、エンジン1のピストンが上死点の前後に位置する場合に所定のタイミングで弁開指令V1が出力されて電磁弁3へ与えられ（図4参照）、電磁弁3が所定の時間、開操作される。

【0036】このため、燃料噴射ポンプ4により送給されて燃料蓄圧室5内に蓄圧された燃料7は、燃料管6、電磁弁3を通して燃料噴射ノズル2へ送給され、燃料噴射ノズル2からエンジン1の燃焼室内へ噴射され（主噴射）、爆発的に燃焼することにより所定のサイクルを経てエンジン1の運転が行われる。

【0037】又、エンジン1から排出された排気8中のバティキュレートは、バティキュレート除去装置11において、排気8がバティキュレートフィルタ13の排気導通孔13aから多孔性の壁13cを通り排気導通孔13bへ抜ける際に壁13cに捕捉され、バティキュレートの除去された排気8は清浄ガスとして排出される。

【0038】温度検出器14で検出した酸化触媒コンバータ10出口側の排気8の温度T1が所定の温度範囲にある場合には、回転角度検出器16からのクランク軸回転角度 θ に基づきエンジン1の膨張、排気工程においてタイミングを見て燃料噴射時期判定装置17から弁開指令V2が出力され、電磁弁3へ与えられ（図4参照）、所定の時間、開操作される。

【0039】弁開指令V2が出力される際のクランク軸回転角度 θ は約 120° であり、電磁弁3が開いているのはクランク軸が $5 \sim 10^\circ$ 回転する間である。

【0040】電磁弁3が開操作されると、燃料蓄圧室5内に蓄圧されている燃料7は、燃料噴射ノズル2からエンジン1の燃焼室内へ噴射され（二次噴射）、噴射された燃料7は排気8に同伴されて排気通路9へ排出され、排気8と共に酸化触媒コンバータ10へ導入される。

【0041】而して、排気8中の燃料7に含まれている炭化水素HCは、酸化触媒コンバータ10において【化1】の反応式に従って燃焼し、排気8の温度が上昇する。

【0042】

【化1】 $4\text{HC} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2$

【0043】酸化触媒コンバータ10において炭化水素HCが燃焼して高温となった排気8はバティキュレート除去装置11へ送給されてバティキュレートフィルタ13の排気導通孔13aへ導入され、多孔性の壁13cを通して排気導通孔13bへ抜け、バティキュレート除去装置11から排気通路9へ排出される。

【0044】バティキュレートフィルタ13の壁13cに捕捉されているバティキュレートは主として炭素であるため、バティキュレートは【化2】の反応式に従って燃焼して炭酸ガスとなり、排気8に同伴されて排出される。

【0045】

【化2】 $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$

【0046】このようにバティキュレートが炭酸ガスになる結果、バティキュレートフィルタ13に捕捉されていたバティキュレートは除去され、バティキュレートフィルタ13が再生される。

【0047】次に、バティキュレートフィルタ13からバティキュレートを除去する場合のステップを図5により説明する。

【0048】温度検出器14で検出した酸化触媒コンバータ10出口側の排気8の温度T1が 200°C よりも高く 500°C よりも低い場合（ステップS1）には、燃料噴射ノズル2から規定量の燃料7を二次噴射し（ステップS2）、又同時に燃料噴射時期判定装置17に内蔵されているタイマIが時間のカウントを開始する（ステップS3）。

【0049】なお、酸化触媒コンバータ10の排気8の温度T1が 200°C よりも高く 500°C よりも低いことを条件としたのは、排気8の温度T1が 200°C よりも低いと酸化触媒コンバータ10で燃焼が生じず、又 500°C よりも高いと炭化水素HCを供給しなくてもバティキュレート除去装置11でバティキュレートの燃焼、除去が行われるためである。

【0050】而して、ステップS1において $200^\circ\text{C} < \text{T1} < 500^\circ\text{C}$ の条件が満たされている場合には、エンジン1のクランク軸が1回転する度に電磁弁3から燃料7の二次噴射が行われる。

【0051】又、タイマIが時間のカウントを開始して15分経過する以前（ $\text{I} < 15$ 分）（ステップS4）において、温度検出器14で検出した酸化触媒コンバータ10出口側の排気8の温度T1が 900°C より高い場合、或いは温度検出器15で検出したバティキュレート除去装置11出口側の排気8の温度T2が 700°C よりも高い場合（ステップS5）には、二次噴射は停止される（ステップS6）。

【0052】本発明の実施の形態によれば、簡単な装置システムでバティキュレートを除去することができるため、装置全体が小型化されて設備コスト、運転コストを低減することが可能となり、又バティキュレートフィルタの再生時にラインを切換える必要がないため制御が簡単となって装置の信頼性が向上する。

【0053】更に、酸化触媒コンバータ10を設置しない場合にはバティキュレート除去率は80%程度であるが、本実施の形態例のごとく酸化触媒コンバータ10を設置するとバティキュレート除去率は90%程度に向上する。

【0054】図6～8は本発明の実施の形態の他の例を示し、本実施の形態例では、燃料噴射ノズル2からエンジン1へ炭化水素HCとして燃料7を噴射するか否かの判断を、温度検出器14で検出した排気8の温度T1と

回転角度検出器 16 で検出したクランク軸回転角度 θ の他に、圧力検出器 18 で検出した酸化触媒コンバータ 10 入口側における排気 8 の圧力 P、回転数検出器 19 で検出したエンジン回転数 R、負荷検出器 20 で検出した、アクセルペダル 21 の踏み込み量に比例する負荷 L をも考慮して行うようにした例である。

【0055】而して、本実施の形態例においては、圧力検出器 18 で検出した排気 8 の圧力 P、回転数検出器 19 で検出したエンジン回転数 R、負荷検出器 20 で検出した負荷 L も燃料噴射時期判定装置 17 へ与え得るようになっていいる。

【0056】なお、図 6 中、図 1 に示すものと同一のものについては同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

【0057】次に、本実施の形態例の作用について説明する。

【0058】エンジン 1 の運転時には、回転数検出器 19 で検出したエンジン回転数 R、回転角度検出器 16 で検出したクランク軸回転角度 θ 、負荷検出器 20 で検出した負荷 L、温度検出器 14、15 で検出した排気 8 の温度 T1、T2、圧力検出器 18 で検出した排気 8 の圧力 P は、夫々燃料噴射時期判定装置 17 へ与えられ、例えば図 7 に示すマップを基として炭化水素 HC としての燃料 7 を噴射すべきか否か判断される。

【0059】すなわち、検出された排気 8 の圧力 P が、図 7 に示すときエンジン回転数 R と負荷 L とにより定まる直線 I、・・・、V よりも上方に位置する場合で且つ温度 T1 が所定の範囲にある場合には、燃料噴射時期判定装置 17 では、二次噴射が必要と判断される。

【0060】而して、この場合には、燃料噴射時期判定装置 17 からは、上述の実施の形態の場合と同様、エンジン 1 のピストンが上死点の前後に位置する場合に所定のタイミングで主噴射のための弁開指令 V1 が出力されて電磁弁 3 へ与えられ、又、エンジン 1 の膨張、排気工程において所定のタイミングで二次噴射のための弁開指令 V2 が出力されて電磁弁 3 へ与えられる（図 4 参照）。

【0061】このため、電磁弁 3 が開くことにより、燃料 7 は、エンジン 1 内へ主噴射及び二次噴射により供給され、エンジン 1 の運転が行われると共に、酸化触媒コンバータ 10 で燃料 7 中の炭化水素 HC が酸化、燃焼することにより得られた熱でパティキュレート除去装置 11 においてパティキュレートが燃焼され、除去される。

【0062】パティキュレートフィルタ 13 からパティキュレートを除去する場合のステップを示すと図 8 のようになるが、この場合には、二次噴射を行うか否かの判断の仕方が前記実施の形態例に示す図 5 の場合と異なるだけであるので、詳細な説明は省略する。

【0063】而して、この実施の形態例においても前記実施の形態例と同様の作用効果を奏することができる。

【0064】なお、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々変更を加え得ることは勿論である。

【0065】

【発明の効果】本発明のパティキュレート除去装置によれば、

I) 装置全体が小型化されて設備コスト、運転コストの低減を行うことができる、

II) 再生時の制御が容易となるため装置の信頼性が向上する、

III) パティキュレート除去率が向上する、
等、種々の優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のパティキュレート除去装置の実施の形態の一例を示す概要図である。

【図 2】図 1 の装置に用いるパティキュレート除去装置の断面図である。

【図 3】図 2 の III-III 方向矢視図である。

【図 4】クランク軸回転角度と電磁弁を開くための弁開指令との関係を示すグラフである。

【図 5】図 1 の装置においてパティキュレートフィルタの再生を行う場合の操作手順を示すフローチャートである。

【図 6】本発明のパティキュレート除去装置の実施の形態の他の例を示す概要図である。

【図 7】本発明の実施の形態例におけるエンジン回転数と排気の圧力との関係を負荷ごとに分けて示すグラフである。

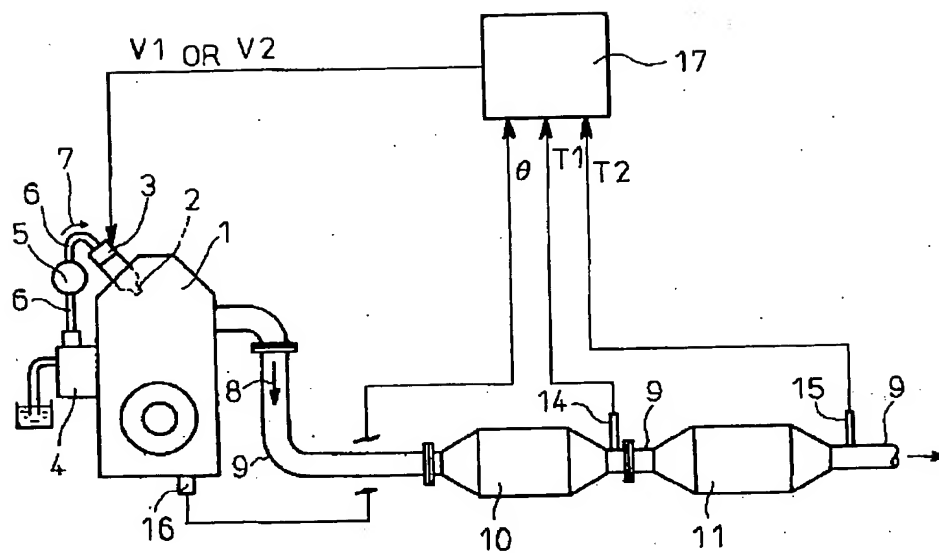
【図 8】図 6 に示す装置においてパティキュレートフィルタの再生を行う場合の操作手順を示すフローチャートである。

【図 9】従来のパティキュレート除去装置の一例を示す概要図である。

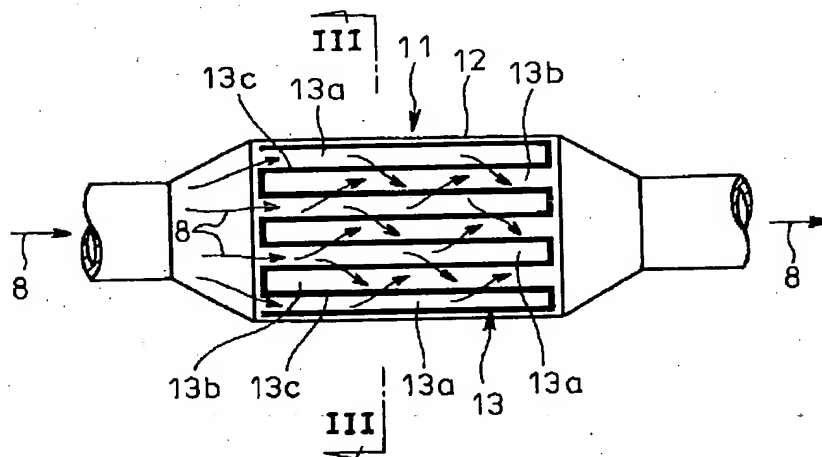
【符号の説明】

- 1 蓄圧式燃料噴射型ディーゼルエンジン（エンジン）
- 7 燃料
- 8 排気
- 9 排気通路
- 10 酸化触媒コンバータ（触媒コンバータ）
- 11 パティキュレート除去装置
- 13 パティキュレートフィルタ
- 14 温度検出器（センサ）
- T1 温度（排気温度）
- HC 炭化水素

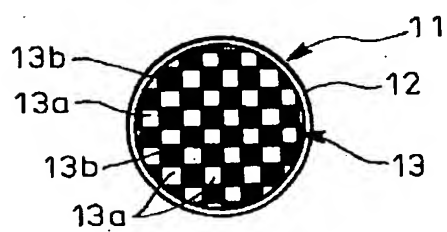
【図1】



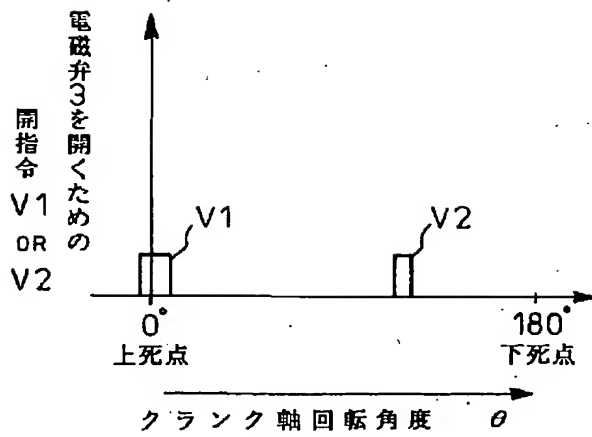
【図2】



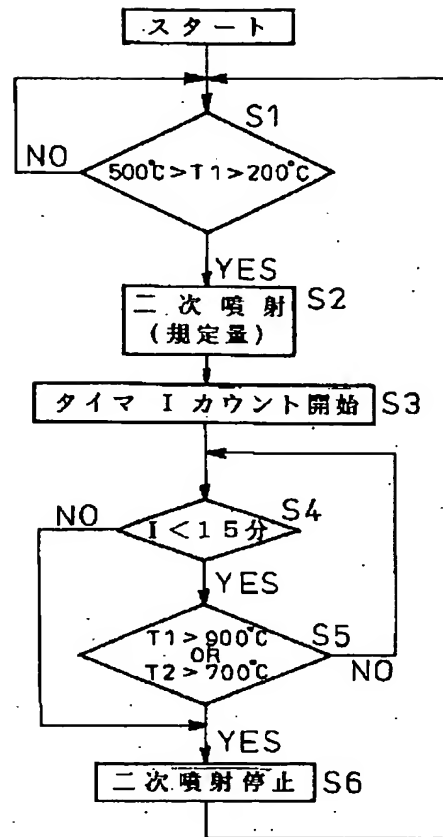
【図3】



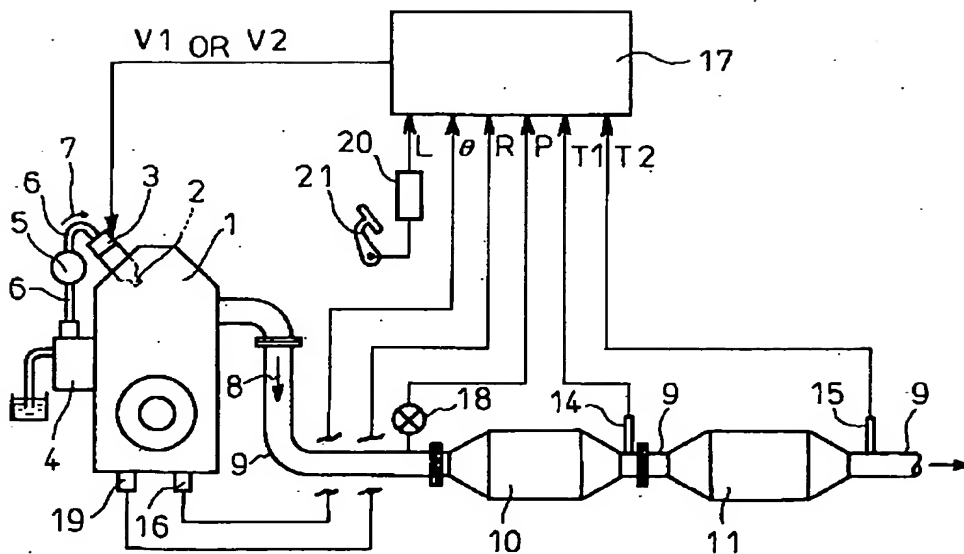
【図4】



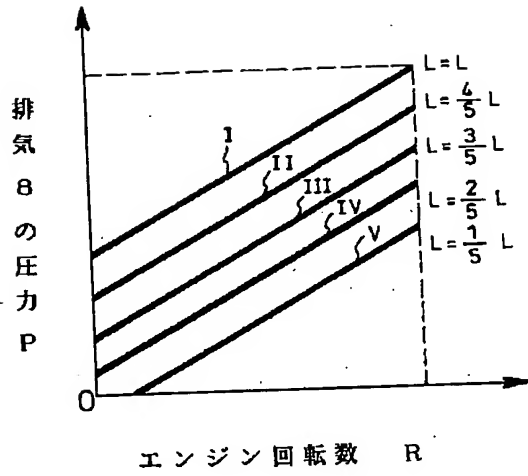
【図5】



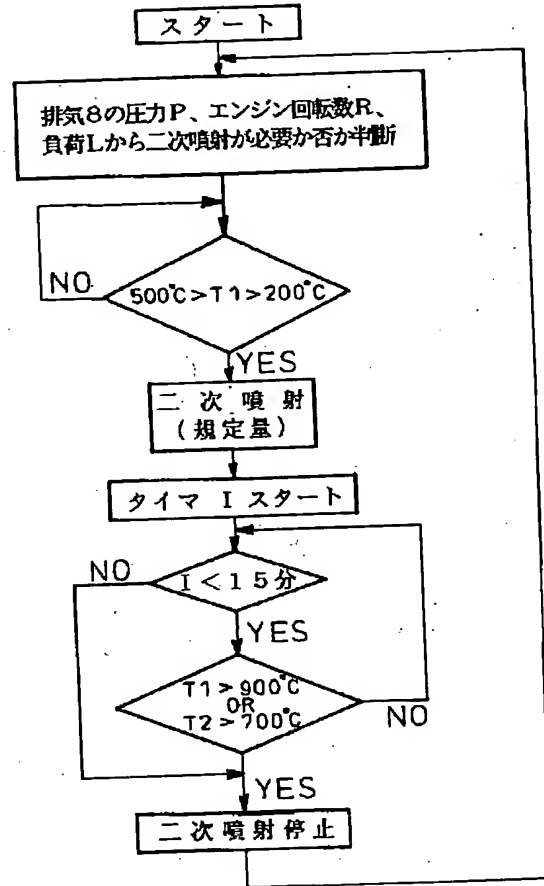
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

